

FERTILIZACION NITROGENADA MINERAL Y ORGANICA EN EL CULTIVO DE STEVIA (*Stevia rebaudiana* Bertoni) [1]

CLEMENTELLI , A.[2], Zevallos, R.[3]

RESUMEN

La presente investigación se la realizó en el Centro de Practica (CEPRA) de la UCEBOL, con el objetivo de evaluar la respuesta del cultivo de la stevia *(stevia rebaudiana)* a la fertilización mineral nitrogenada y orgánica, aplicados al suelo y por vía foliar. Los tratamientos aplicados fueron: Testigo (sin fertilización), 50 kilogramos de Nitrógeno por hectárea al suelo (antes de la siembra), 100 kilogramos de Nitrógeno por hectárea al suelo (antes de la siembra, 3 litros de Nitrógeno liquido por hectárea al follaje (3 aplicaciones por cosecha), 3 litros de Nitrógeno liquido por hectárea al follaje (3 aplicaciones por cosecha), Humus de lombriz 500 gramos/m^2 (a la siembra) y Bioabono 400 gramos/m^2 (a la siembra).

Entre los resultados obtenidos se verificó que, la altura de planta no es significativamente diferente cuando se aplican los tratamientos de fertilización, en ninguno de los tres cortes. Pero se nota un mayor tamaño en las plantas antes del segundo corte, disminuyendo casi a la mitad al tercer corte. Existe diferencia significativa en el número de hojas en el segundo corte. El tratamiento con 100 kg de N, presentó un mayor número, con relación a los otros tratamientos, y entre estos no presentaron diferencia estadística significativa. En el peso de las hojas más ramas no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. En el rendimiento de hoja seca en el segundo corte el tratamiento con 100 kg de N tuvo una diferencia significativa con relación a los tratamientos testigo y bioabono, con los demás no se observó diferencia.

El rendimiento promedio de hojas secas de todos los tratamiento resultó bajo, y fue de aproximadamente 300 kg/ha en los tres cortes. El tercer corte el peso de hojas secas resultó bajo, debido al tamaño pequeño de planta y por su floración adelantada.

Palabras clave: Fertilización. Stevia. Nitrógeno. Fósforo.

ABSTRACT

This research was conducted in the Center for Practice (CEPRA) of UCEBOL, with the aim of assessing the response of the cultivation of stevia (stevia rebaudiana) a mineral fertilizer and organic nitrogen applied to soil and foliar. The treatments were: control (without fertilization), 50 kilograms of nitrogen per hectare to the soil (before seeding), 100 kilograms of nitrogen per hectare to the soil (before seeding, 3 liters of liquid nitrogen per acre to the foliage (3 applications per crop), 3 liters of liquid nitrogen per acre to the foliage (3 applications per crop), 500 g/m2 vermicompost (sowing) and Among the results was verified that the plant height is not significantly different when applied fertilization treatments in any of the three courts. But there is a larger size in the plants before the second cut, decreasing by nearly half the third cut.

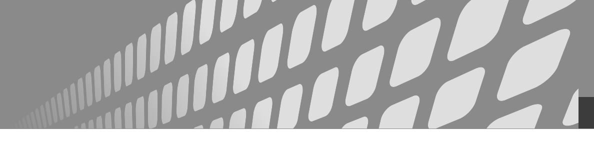
Significant difference in the number of leaves in the second cut. Treatment with 100 kg N, introduced a greater number, compared to other treatments, and between them showed no statistically significant difference. The weight of the branch leaves no statistically significant differences were found between treatments.biofertilizer 400 g/m2 (for planting).In the dry leaf yield in the second cutting treatment with 100 kg N was a significant difference compared with the witness and biofertilizer treatments, with others there was no difference.The average yield of dry leaves of all treatment was low and was approximately 300 kg / ha in the three courts. The third cut the weight of dry leaves was low, due to small size plant flowering and advanced.

Keywords: Fertilization. Stevia. Nitrogen. Phosphorus.

I. INTRODUCCION

Stevia rebaudiana Bertoni, conocida en guaraní como ka´a-he´e o hierba dulce, es un arbusto rizomatoso perenne de 30-120 cm de altura originario de los valles de Paraguay, entre los 25° y 26° C de latitud sur, y que acumula en el tejido foliar esteviósidos rebaudiósidos de gran poder edulcorante.

1 Parte de trabajo presentado por el tesista
2 Ingeniero Agrónomo, Docente de la Carrera de Ingeniería Agronómica UCEBOL
3 Estudiante tesista de la Carrera de Ingeniería Agronómica UCEBOL



La hoja de stevia se puede utilizar en forma natural: hojas secas enteras, molidas, en infusiones, o para endulzar otras bebidas, o en forma industrializada ya que la extracción y cristalización de sus principios edulcorantes (steviósido, rebaudiosido y otros) permiten su utilización en una gran variedad de productos alimenticios.

Al margen de los efectos hipoglucemiantes, las investigaciones muestran que la stevia tiene propiedades antimicótica, antirreumática, hipotensora y vasodilatadora. Además, es adecuada para bajar el nivel de acidez de la sangre y de la orina, así como problemas de acidez en el estómago, ya que no contiene cafeína y posee efectos antioxidantes comparables al conocido té verde, lo cual amplia las posibilidades de uso y el interés por su cultivo.

Debido a que en Bolivia y particularmente en Santa Cruz las investigaciones relacionadas con este cultivo son incipientes, urge la necesidad de estudiar la agrotécnia del cultivo, a fin de generar información científica relacionada con el manejo del cultivo referidas principalmente, a la adaptación de la planta en zonas potencialmente productoras, requerimientos nutricionales, exigencias edáficas y técnicas de multiplicación, aspectos que servirán de base para iniciar el subprograma de industrialización, comercialización así como la utilización en dietas para pacientes diabéticos tipo 1.

El objetivo de la siguiente investigación es evaluar la respuesta del cultivo de la stevia *(stevia rebaudiana)* a la fertilización mineral nitrogenada y orgánicos, aplicados al suelo y por vía foliar.

II. REVISION DE LITERATURA

Couton y Aspira (1979), citado por FAO (1984), indica que los fertilizantes, cuando se los utiliza juntamente con otros insumos, por ejemplo, las variedades de alto rendimiento y el agua de riego, originan una interacción positiva por la cual se incrementa aún más su contribución al acrecentamiento de los rendimientos.

La función principal del nitrógeno (N) es el crecimiento de hojas y el desarrollo del tallo de la planta. Los síntomas de deficiencia son: color amarillo pálido, presentándose poco crecimiento, con hojas pequeñas y tallos débiles, (Enciclopedia Terranova, 1995).

Según Muslera y Ratera (1991), la utilización de determinado tipo de fertilizante nitrogenado depende más del precio de adquisición que del tipo de acción que va a efectuar. Existen varios tipos de abonos nitrogenados: nitratos, amoniacales, urea y mixtos.

Se llama HUMUS a la materia orgánica degradada a su último estado de descomposición por efecto de microorganismos. En consecuencia, se encuentra químicamente estabilizada como coloide; el que regula la dinámica de la nutrición vegetal en el suelo

La cachaza o bioabono está considerada como el subproducto más importante de los ingenios azucareros, con algún valor como fertilizante, producida a una tasa de tres toneladas húmedas, por cada cien toneladas de caña molida. Es un material marrón oscuro, constituido por una mezcla de fibra de caña, sacarosa, coloides, coagulados, incluyendo la cera, fosfato de calcio y partículas de suelo.

III. MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro de Prácticas de la Universidad Cristiana de Bolivia (CEPRA), ubicado a 7 km al norte de la ciudad de Santa Cruz, en la Provincia Andrés Ibáñez. Geográficamente se encuentra a 17º 47’ 00” de latitud sur y 63º 10’ 00’’ de longitud oeste.

El suelo en donde se implantó el ensayo tiene una textura de franco arcilloso, con un regular porcentaje de materia orgánica (2 %), con un bajo nivel de fósforo (42 ppm).

El material vegetal que se utilizó fueron plantines de stevia reproducidos asexualmente (esquejes), la variedad sembrada fue la criolla o nativa, constituida por una mezcla de varios tipos de plantas (varios genotipos), que varían en sus características morfológicas y fenológicas. Se sembró a una distancia de 0.5 m entre surco y 0.2 m entre plantas.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de nitrógeno al suelo, como foliar, de forma siguiente:

T_1 Testigo (sin fertilización)
T_2 50 kilogramos de Nitrógeno por hectárea al suelo (antes de la siembra)
T_3 100 kilogramos de Nitrógeno por hectárea al suelo (antes de la siembra)
T_4 3 litros de Nitrógeno liquido por hectárea al follaje (3 aplicaciones por cosecha)
T_5 3 litros de Nitrógeno liquido por hectárea al follaje (3 aplicaciones por cosecha)
T_6 Humus de lombriz 500 gramos/m^2 (a la siembra)
T_7 Bioabono 400 gramos/m^2 (a la siembra)

Las labores culturales consistieron en riegos; al establecimiento de las plantas aplico un riego ligero por aspersión y riegos posteriores se realizaron de acuerdo a las necesidades del cultivo.

El control de malezas se realizó de acuerdo a la presencia de malezas mayormente ante de cada cosecha, debiendo hacerlo con carpidas manuales.

Control de insectos y enfermedades, no se realizó porque no se observaron ninguna clase de enfermedad, así como también insectos en el cultivo.

Se realizó la cosecha de las hojas antes de la floración, en total se hicieron tres cortes.

La hoja cosechada se secó bajo sombra por el lapso de tres días y se realizó el peso de cada tratamiento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos fueron tomados del cultivo antes de realizar los cortes, así como también de la cosecha de hoja de 2 m^2 (unidad experimental).

4.1. Altura de planta

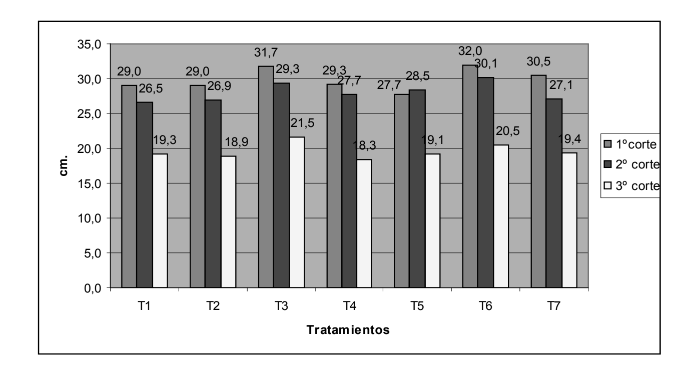


Figura 1. Altura de planta antes de los cortes del cultivo (cosecha). CEPRA 2008/09

De acuerdo a los análisis estadísticos no se encontró diferencia significativa entre tratamiento antes de cada corte, pero si hubo una diferencia de tamaño de todos los tratamientos.

La altura de planta disminuyó con relación a los corte, disminuyendo al tercer corte casi en la mitad del primero.

Según Casaccia y Alvarez, esta variedad criolla está constituida por una mezcla de varios tipos de plantas (varios genotipos), que varían en sus características morfológicas y fenológicas. En su conjunto presenta un porte bajo, llegando a alcanzar un promedio de altura de 60 cm. en los meses de Diciembre o Enero.

4.2. Número de hojas por plantas

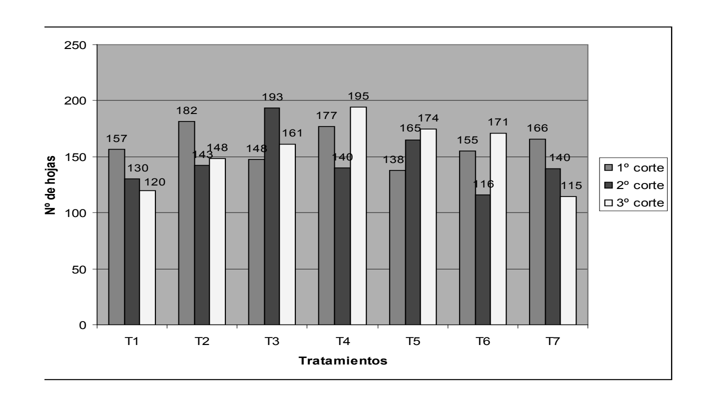


Figura 2. Número de hojas por planta antes de los cortes (Cosecha). CEPRA 2008/09

Antes del primer y tercer corte no se encontraron diferencia estadística entre el número de hojas. En el segundo corte hubo diferencias altamente significativo.

El tratamiento 3 (100 kg de N) es diferente a los tratamiento 2 (50 kg N), 4 (11% N foliar), 1(Testigo), 7(Bioabono), 6 (Humus), no así con el tratamiento 5 (30 % N foliar), a su vez este tratamiento es diferente al tratamiento 6.

4.3. Peso de hoja más rama

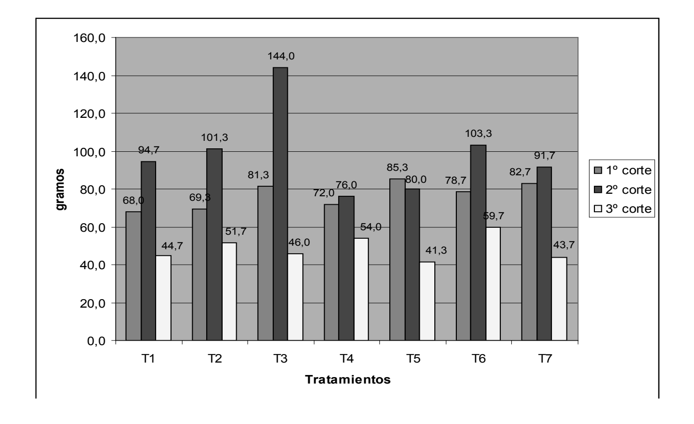


Figura 3. Número de hojas mas rama antes de los cortes (Cosecha). CEPRA 2008/09

No se encontró diferencia significativa entre tratamientos en los cortes primero y tercero, pero en el segundo corte hubo diferencia significativa. El tratamiento 3 (100 kg de N) es diferente a los tratamiento 7(Bioabono) y al tratamiento 1(Testigo), mientras que en los otros tratamiento, excepto el tratamiento 6, no existe diferencia.

4.4. Rendimiento de hoja seca

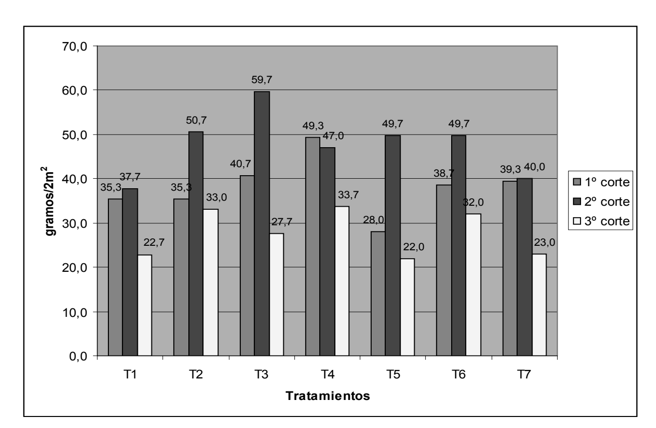


Figura 4. Rendimiento de hojas seca a los tres cortes (Cosecha). CEPRA 2008/09

No se encontró diferencia significativa entre tratamientos en los cortes primero y tercero, pero en el segundo corte hubo diferencia significativa. El tratamiento 3 (100 kg de N) es diferente a los tratamiento 7(Bioabono) y al tratamiento 1(Testigo), mientras que en los otros tratamiento, excepto el tratamiento 6, no existe diferencia.

De acuerdo a la cantidad de nutrientes extraídos por cultivo de ka'a he'e por cada tonelada de hoja seca, se puede realizar el cálculo de manera a efectuar una fertilización de reposición, a continuación se puede observar en un trabajo realizado, en donde tiene la cantidad de nutrientes exportados anualmente teniendo como base un rendimiento promedio de 2.500 kilogramos de hoja seca por hectárea.



En un trabajo de fertilización Molina en el 2003, encontró que para producir 1000 kg de hojas seca se extrae del suelo 65 kg de nitrógeno, 8 kg de fósforo y 56 kg de potasio. Para producir 2500 kg de hojas secas el cultivo extrae 162 kg de nitrógeno, 19 kg de fósforo y 142 de potasio.

Por consiguiente para reponer los nutrientes extraídos anualmente por el cultivo de ka'a he'e se necesita la aplicación de la siguiente formulación 162-19-140 es decir 162 kilogramos por hectárea de nitrógeno, 19 kilogramos por hectárea de fósforo y 140 kilogramos por hectárea de potasio.

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

- La altura de planta no es significativamente diferente cuando se aplican los tratamientos de fertilización, en ninguno de los tres cortes. Pero se nota un mayor tamaño en las plantas antes del segundo corte, disminuyendo casi a la mitad al tercer corte.
- Existe diferencia significativa en el número de hojas en el segundo corte. El tratamiento con 100 kg de N, presentó un mayor número, con relación a los otros tratamientos, y entre estos no presentaron diferencia estadística significativa.
- En el peso de las hojas más ramas no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.
- En el rendimiento de hoja seca en el segundo corte el tratamiento con 100 kg de N tuvo una diferencia significativa con relación a los tratamientos testigo y bioabono, con los demás no se observó diferencia.
- El rendimiento promedio de hojas secas de todos los tratamiento resultó bajo, y fue de aproximadamente 300 kg/ha en los tres cortes.
- El tercer corte el peso de hojas secas resultó bajo, debido al tamaño pequeño de planta y por su floración adelantada.

VI. RECOMENDACIONES

- Se debe repetir la investigación, pero tomando en cuenta variedades de stevia mejoradas, ya que la variedad criolla presenta mucha desuniformidad en su características morfológica y fenológica.
- Probar con aplicaciones de nitrógenos por arriba de los 100 kg/ha, para observar la respuesta sobre la producción de hojas.
- Probar dosis de nitrógeno con fósforo y potasio.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. TERRANOVA Enciclopedia. Tomo 3. 1995. Producción agrícola 2, Impresora Panamericana Formas e impresos S.A. Santa Fé de Bogotá D.C. Colombia.
2. FAO. 1984. Los niveles de producción agrícola y el empleo de fertilizantes. Boletín N° 2, Roma, Italia.
3. CASACCIA Javier y Alvarez Edgar. 2006. Recomendaciones técnicas para una producción sustentable del ka'a he'e (stevia rebaudiana (bertoni) bertoni) en el Paraguay. Manual Técnico Nº 8. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaria de Estado de Agricultura. Dirección de Investigación Agrícola. Instituto Agronómico Nacional Programa de Investigación de ka'a he'e
4. MUSLERA, E y Ratera C. 1991. Praderas y forrajes. Producción y aprovechamiento. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid-España.